الفصل ٣

المادة وتغيراتها

الفكرة العامة

جميع المواد لها خواص فيزيائية وأخرى كيميائية، ويمكن تغيير كليهما.

الدرس الأول

الخواص والتغيرات الفيزيائية

الفكرة الرئيسة يمكن ملاحظة الخواص الفيزيائية للمادة، وقياسها وتغييرها.

الدرس الثاني

الخواص والتغيرات الكيميائية

الفكرة الرئيسة للمادة خواص كيميائية، والتغير الكيميائي للمادة يغير ماهيتها.

أبحاث تحت الماء

الغواص الذي يظهر في الصورة مهندس جيولوجي يجري مسحًا لقاع المحيط بحثًا عن المعادن.

كم من أشكال المادة يوجد في الصورة؟ في هذا الفصل ستتعرف الأشكال (الحالات) الأربعة للمادة، وخواصها الكيميائية والفيزيائية.

دفتر العلوم اعمل قائمة بحالات المادة التي تستطيع مشاهدتها في الصورة.

الحالة الغازية في الفقاعات في الماء والحالة السائلة هي الماء والحالة الصلبة وهى الشعب المرجانية.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

هل تستطيع تصنيف قطع النقد حسب خواصها؟

أعطاك معلمك مجموعة من قطع النقد، وطلبَ منك تصنيفها إلى مجموعات. في هذا الفصل، سوف تتعلم كيف تتعرف الأشياء بناءً على خواصها الكيميائية والفيزيائية. وعند فهم هذه المبادئ عن المادة، سوف تكتشف كيف تصنف الأشياء أو توضع في مجموعات.

١. انظر إلى مجموعة القطع النقدية.
٢. اختر خاصية تساعدك على فرز النقود، ووضعها في مجموعات.
٣. صنّف النقود وافصل بينها حسب الخاصية التي اخترتها، ثم سجّل بياناتك في جدول تكراري.
٤. وضّح كيف صنّفت هذه النقود. قارن طريقتك في التصنيف بطرائق التصنيف التي استعملها زملاؤك.

يمكن تصنيف النقود تبعًا للمعان ومكان السك.

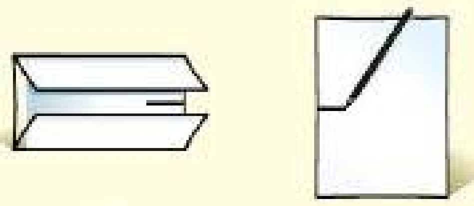
٥. **التفكير الناقد.** اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها الأسلوب الذي استخدمته مجموعتك في التصنيف. ما الصفات الأخرى التي كان يمكن بناءً عليها تصنيف القطع النقدية؟

يمكن أن تقوم المجموعة بتصنيف النقود على أساس اللمعان وهناك صفات أخرى يمكن تصنيف النقود على أساس صفات أخرى مثل مكان السك وتاريخ السك.

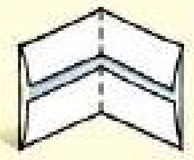
المطويات
منظمات الأفكار

خواص المادة اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم أفكارك حول خواص المادة.

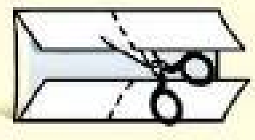
الخطوة ١ **ارسم** علامة في منتصف حافة الورقة، ثم اطو حافتي الورقة بحيث تلامسان نقطة المنتصف.



الخطوة ٢ **اطوِ** الورقة من منتصفها من حافة إلى أخرى.



الخطوة ٣ **اقلب** الورقة رأسيًا، ثم **افتحها وقصّها** على طول خَطّي الطي، كما هو موضح في الصورة، بحيث تنتج أربعة ألسنة.



الخطوة ٤ **اكتب** عنوانًا لكل لسان كما هو مبين في الشكل.

قارن قبل قراءتك الفصل، عرّف كلًا من المصطلحات الأربعة في الخطوة ٤. وأثناء قراءتك الفصل، صحّح تعريفاتك، واكتب ما تعرفه عنها تحت اللسان المناسب. استخدم المعلومات الواردة في المطوية للمقارنة بين الخواص الفيزيائية والخواص الكيميائية للمادة، ثم اكتب ما تعرفه عن كل واحدة منها على ظهر الألسنة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته، ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

أتهيأ للقراءة

مراقبة التعلم

١ **أتعلم** مراقبة التعلم، أو تعرف نقاط الضعف والقوة لديك، استراتيجية مهمة تساعدك على تحسين القراءة؛ فعندما تقرأ نصًّا راقب نفسك وتفكر؛ لتتأكد أن ما تقرؤه ذو معنى بالنسبة إليك. ويمكنك اكتشاف أساليب مراقبة أخرى يمكن أن تستخدم في أوقات مختلفة، اعتمادًا على الهدف من القراءة.

٢ **أتدرب** اقرأ الفقرة التالية ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليها. ناقش إجابتك مع زملائك؛ لتتعرف كيف يراقب كلٌّ منهم قراءته.

> **كيف تتغير حالة الماء عندما تتغير درجة حرارته من ٢٠ °س إلى ما دون صفر °س؟ سوف يتحول من حالة السيولة إلى حالة الصلابة.**
>
> **حالات المادة الأربع، هي: الصلابة، والسيولة، والغازية، والبلازما.**
>
> **وتعتمد حالة المادة على درجة حرارتها ومقدار الضغط الواقع عليها. ثلاث من هذه الحالات أنت على معرفة ودراية بها من خلال خبراتك اليومية. أما حالة البلازما فتحدث عند درجات حرارة عالية جدًا، كما في أنابيب الفلورسنت الضوئية (النيون)، وفي الغلاف الجوي عند حدوث البرق.**

- ماذا تبقى لديك من أسئلة بعد القراءة؟
- هل فهمت الكلمات الموجودة في النص كلها؟
- هل كان النص سلسًا ومفهومًا بالنسبة إليك، أم واجهتك صعوبة جعلتك تتوقف عن القراءة؟

٣ **أطبّق** اختر إحدى الفقرات التي يصعب فهمها، وناقشها مع زميلك لتحسّن مستوى فهمك.

إرشـــــاد

راقب قراءتك من حيث البطء أو السرعة، اعتماداً على فهمك للنص.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل
أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل
ارجع إلى هذه الصفحة لترى إن كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. المادة هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.	
	٢. تتغير ماهية المادة إذا حدث لها تغير فيزيائي.	
	٣. من الخواص الفيزيائية للمادة: اللون، والشكل، والطول، والكتلة، والكثافة.	
	٤. تتميز المواد غير الفلزية بأنها قابلة للطرق والسحب.	
	٥. حالات المادة ثلاث.	
	٦. للمادة خواص كيميائية.	
	٧. تعد القابلية للاشتعال من الخواص الفيزيائية.	
	٨. تُفقد الكتلة عند احتراق المادة وعند حدوث التفاعلات الكيميائية.	
	٩. يعد انبعاث الضوء والحرارة من دلائل حدوث تفاعل كيميائي.	

الدرس ١

الخواص والتغيرات الفيزيائية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تتعرف** الخواص الفيزيائية للمادة.
- **تفسر** سبب اختلاف الكثافة بين المواد التي تختلف في كتلتها.
- **تلاحظ** كيفية استخدام طريقة الإزاحة لتحديد حجوم الأجسام.
- **تصف** حالات المادة المختلفة.
- **تحدد** أثر تغير درجة الحرارة على المواد.
- **تصنف** المواد بناء على خواصها الفيزيائية.

الأهمية

تساعد ملاحظة الخواص الفيزيائية للمادة على فهم العالم من حولنا.

مراجعة المفردات

الكتلة كمية المادة في الجسم.

المفردات الجديدة

- الخاصية الفيزيائية
- حالات المادة
- المادة
- درجة الانصهار
- التغير الفيزيائي
- درجة الغليان
- الكثافة

استخدم الحواس

يمكنك أن تستخدم حواسك في ملاحظة المواد والأشياء. وأي خاصية للمادة يمكن ملاحظتها أو قياسها دون إحداث تغيير في تركيب المادة الأصلي، هي **خاصية فيزيائية**. ولكن من المهم جدًا عدم لمس أي مادة في المختبر أو تذوقها أو شمها دون وجود إرشادات تسمح بذلك. انظر الشكل ١.

الشكل ١ من أجل السلامة في المختبر، تستخدم لإجراء التجارب عادة حاستين فقط من حواسك، هما: النظر، والسمع. والعديد من المواد الكيميائية تكون خطرة عند لمسها، أو تذوقها، أو شمها.

الخواص الفيزيائية

اللون والشكل **المادة** هي كلّ ما له كتلة ويشغل حيزًا، وللمادة خواص محسوسة إذ يمكن رؤيتها، أو شمها، أو لمسها، أو تذوقها. وعادة ما يكون اللون هو أول خاصية تلاحظها في المادة. فأنت تشاهد أكثر من لون لعلب مواد التنظيف مثلاً، وربما تحاول ترتيبها حسب ألوان قوس المطر.

ولربما لكل قارورة أو علبة شكل مختلف، فبعضها مكعب، وبعضها أسطواني، وبعضها ليس له شكل محدد، ويمكنك ترتيبها حسب شكلها.

عند تشكيل البلاستيك المستخدم في عملية التغليف، يتغير شكله، لكن المادة تبقى هي نفسها البلاستيك، هذا النوع من التغير يُسمى تغيرًا فيزيائيًا. وفي **التغير الفيزيائي** تتغير الخواص الفيزيائية، ولكن هوية المادة الأصلية تبقى دون تغيير. لاحظ **الشكل ٢**، فعبوتا مواد التنظيف صنعتا من المادة البلاستيكية نفسها على الرغم من الاختلاف في بعض خواصهما الفيزيائية كاللون والشكل.

الشكل٢ هوية المادة لا تعتمد بالضرورة على لونها. كل من العبوتين في الصورة مصنوعة من المادة البلاستيكية نفسها.

صف تغيرًا فيزيائيًا من الممكن إحداثه للعبوتين.

يمكن لهذه العلب أن تتعرض للسحق أو الصهر أو القطع.

ماذا قرأت؟ ما المادة؟

كل ما يشغل حيز من الفراغ وله كتلة.

الطول والكتلة يمكن تحديد بعض الخواص الفيزيائية للمادة باستخدام الحواس أو عن طريق القياس، فخاصية الطول من الخواص الفيزيائية المفيدة والتي يمكن قياسها باستخدام المسطرة أو الشريط المتري كما في **الشكل ٣**. بينما الكتلة من الخواص الفيزيائية التي تصف كمية المادة في جسم ما.

الشكل٣ يمكن قياس طول أي جسم باستخدام أدوات مناسبة.

صف كيف تقيس طول بناء مدرستك؟

باستخدام شريط القياس يمكن لطالبين القيام بوضع بداية الشريط عن بداية المبنى ثم فتح الشريط إلى آخره وعمل علامة عند هذه النقطة ويعاد القياس من هذه النقطة مرة أخرى حتى نصل إلى نهاية المبنى.

الحجم والكثافة الكتلة ليست الخاصية الفيزيائية الوحيدة التي تعبر عن مقدار المادة فهناك أيضًا خاصية الحجم التي تعبر عن مقدار الفراغ (الحيز) الذي يشغله الجسم. وهناك خاصية فيزيائية أخرى ترتبط بالحجم والكتلة، وهي **الكثافة**، وتعرّفُ بأنها كتلة المادة الموجودة في وحدة الحجوم، وتساوي ناتج قسمة كتلة الجسم على حجمه.

الشكل ٤ هاتان الكرتان تشغلان الحيز نفسه، لكن كتلة كرة البولينج على اليسار أكبر من كتلة الكرة الثانية على اليمين. لذلك فكرة البولينج أكبر كثافة.

تجربة

تحديد الحجم

الخطوات

١. اختر ثلاثة أجسام مختلفة في حجومها ومادتها، مثلاً كرة مطاطية، وكرة زجاجية، وكرة خشبية.

٢. ضع ٥٠ مل من الماء في مخبار مدرج سعته ١٠٠ مل.

٣. اغمر جسمًا واحدًا في المخبار المدرج، وسجل المستوى الجديد للماء.

٤. كرر الخطوتين ٢، ٣ للجسمين الآخرين.

التحليل

١. أي الأجسام الثلاثة السابقة أزاح أكبر كمية من الماء في المخبار المدرج؟ وأيها أزاح الأقل؟

الزجاج أزاح أكبر كمية من الماء.
والمطاط أزاح أقل كمية من الماء.

٢. ماذا تستدل من ذلك بالنسبة إلى حجم الأجسام؟

أنه على الرغم من تساوي الحجوم إلا أن كمية الماء المزاح اختلفت.

٣. ما الكميات الأخرى التي تحتاج إلى قياسها لحساب كثافة كل جسم؟

الكتلة.

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \quad \text{أو ث} = \frac{\text{ك}}{\text{ح}}$$

يمكنك أن تلاحظ هذه الخاصية عند محاولتك رفع شيئين متساويين في الحجم ومختلفين في الكتلة.

يُظهر **الشكل ٤** كرتين متشابهتين في الحجم ومختلفتين في الكتلة. فكرة البولينج أكثر كثافة من الكرة الأخرى المجاورة في الصورة. وتبقى كثافة المواد ثابتة عند ثبات الضغط ودرجة الحرارة. فكثافة الماء مثلًا عند درجة حرارة الغرفة تساوي ١ جم/ سم^3. وعند تغيير الضغط أو درجة الحرارة ستتغير كثافته. فعندما يتحول الماء إلى جليد عند درجة صفر°س تصبح كثافته ٩١٦٨, ٠ جم/ سم^3.

ماذا قرأت؟ ما الخاصيتان المرتبطتان بقياس الكثافة؟ **الكتلة والحجم.**

حالات المادة

كيف تتغير حالة الماء عندما تتغير درجة حرارته من ٢٠ °س إلى ما دون صفر° س؟ سوف يتحول من حالة السيولة إلى حالة الصلابة.

حالات المادة الأربع، هي: الصلابة، والسيولة، والغازية، والبلازما.

وتعتمد حالة المادة على درجة حرارتها ومقدار الضغط الواقع عليها. ثلاث من هذه الحالات أنت على معرفة ودراية بها من خلال خبراتك اليومية. أما حالة البلازما فتحدث عند درجات حرارة عالية جدًا، كما في أنابيب الفلوروسنت الضوئية (النيون)، وفي الغلاف الجوي عند حدوث البرق. ويمكن الاعتماد على حالات المادة في تصنيف المواد. فحالة المادة خاصية فيزيائية أخرى للمادة.

حركة الدقائق تتكون المادة من دقائق أو جسيمات متحركة. وتُحدِّد حالة المادة من خلال حركة دقائقها. فدقائق المادة الصلبة تهتز في مكان محدد، بحيث تبقى قريبة بعضها من بعض. لذلك، يحتفظ الجسم الصلب بشكل وحجم ثابتين. أما دقائق المادة السائلة؛ فتتحرك بسرعة أكبر، وتمتلك طاقة كافية لينزلق بعضها فوق بعض، وهذا يجعل السائل يحتفظ بحجم ثابت إلا أنه يأخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه. أما دقائق المادة الغازية، فتتحرك بسرعة عالية لدرجة أنها تمتلك طاقة كافية لتتحرك بحرية بعيدًا عن الدقائق الأخرى، وتشغل بذلك أكبر حيز ممكن، وتنتشر لتملأ أي وعاء توضع فيه. والشكل ٥ يوضح الاختلافات بين حالات الماء.

تتحرك دقائق المادة بسرعة أكبر عند ارتفاع درجة الحرارة. ولتوضيح ذلك املأ كأسًا زجاجيةً بماء بارد، وكأسًا أخرى بماء ساخن جدًّا. ثم أضف عشر نقاط من مادة ملونة إلى كل كأس، ولاحظ أي الكأسين تنتشر فيها المادة الملونة أسرع.

درجة الانصهار سوف تلاحظ التغيرات في حالة المادة عندما تنصهر مكعبات من الجليد موضوعة في كأس. وكذلك تحول الماء من حالة السيولة إلى حالة الصلابة عند وضعه في مجمد الثلاجة. تسمى درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة **درجة الانصهار**. لاحظ أنه وفي جميع الحالات لم يحدث تغيرٌ في تركيب الماء الأصلي ولكن تغيرت حالته. والرصاص مثلاً ينصهر عند درجة ٣٢٧°س، وعندما ينصهر يتحول من الحالة الصلبة إلى السائلة، وهذا تغير فيزيائي بينما تعدّ درجة انصهاره خاصية فيزيائية.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الخصائص الفيزيائية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

للحصول على معلومات حول تصنيف المواد بالاعتماد على خواصها الفيزيائية.

نشاط اختر ثلاثة أشياء في غرفتك، وحاول وصفها باستخدام أكبر عدد ممكن من الخواص الفيزيائية، ثم مرّر وصفك هذا على زملائك، وانظر هل بإمكانهم تحديد كل من تلك الأشياء.

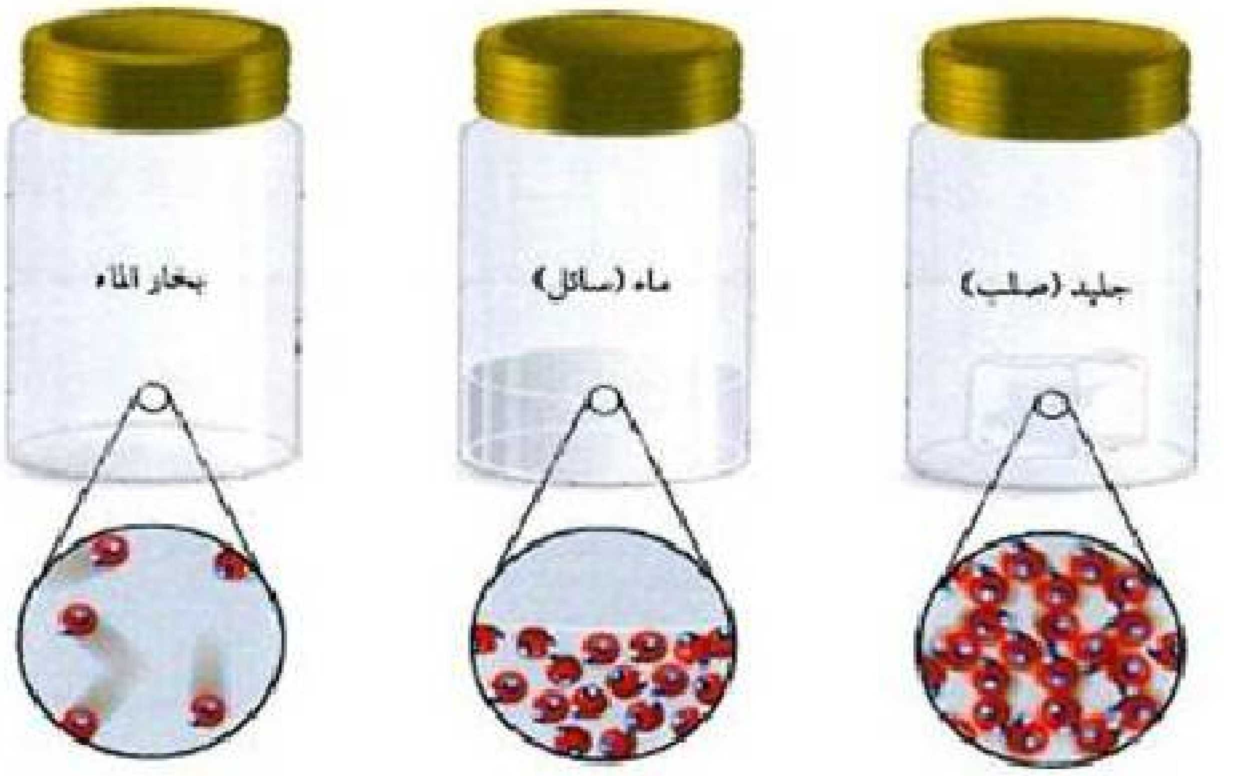
الكرسي: خشبي، ناعم الملمس، كبير الحجم، ثقيل.

الكرة: مصنوعة من البلاستيك، خفيفة، ناعمة الملمس، لونها أحمر.

الكوب: زجاجي، شفاف، صغير الحجم، خفيف.

تجربة عملية كثافة المواد الصلبة

ارجع إلى كراسة التجارب العملية



الشكل ٥ يتواجد الماء في ثلاث حالات: الصلبة، والسائلة، والغازية. فالجزيئات في الجليد متراصة مع بعضها البعض وتهتز في مكانها، ولكنها في الماء السائل تنزلق بعضها فوق بعض لأنها تمتلك طاقة حركة أكبر. وفي حالة بخار الماء، تتحرك الجزيئات بحريّة داخل الوعاء لأن طاقتها أكبر بكثير.

الشكل٦ يتحول النيتروجين المسال إلى غاز فور تعرضه لحرارة الغرفة، فدرجة غليان النيتروجين (-٨, ١٩٥ °س) أقل بكثير من درجة حرارة الغرفة.

درجة الغليان عند أي درجة حرارة يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية؟ **درجة الغليان** هي النقطة التي تثبت عندها درجة الحرارة عند تحول المادة من حالة السيولة إلى الحالة الغازية. كل مادة نقية لها درجة غليان ثابتة عند ضغط جوي معين. فدرجة غليان الماء تساوي ١٠٠°س عند ضغط جوي واحد. ودرجة غليان النيتروجين تساوي – ٨, ١٩٥°س، ولذلك يتحول إلى غاز عند وضعه في الهواء، كما في الشكل٦، ودرجة الغليان مثل درجة الانصهار لا تعتمد على كمية المادة بل تعتمد على نوعها.

ماذا قرأت؟ ما التغير الفيزيائي الذي يحدث عند درجة الغليان؟

تغير المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

يمكن الاستفادة من درجة الغليان ودرجة الانصهار في تعرف المواد. فمثلاً، إذا كانت درجة غليان سائل شفاف ما تساوي ١, ٥٦ °س عند ضغط جوي واحد، فهو ليس ماءً نقيًا، لأن الماء النقي يغلي عند ١٠٠°س عند ضغط جوي واحد.

الربط مع فنون اللغة

وصف المعادن

يستخدم علماء الأرض مصطلحات محددة وواضحة يفهمها كل العلماء الآخرين، ولوصف مظهر المعادن يستعملون مصطلحات مثل: فلزي، ماسي، زجاجي، صمغي (راتنجي)، لؤلؤي، حريري، شمعي.

ابحث عن هذه المصطلحات، واذكر مثالًا لكل واحد منها، واكتبه في دفتر العلوم .

الشكل٧ استغل الفنان خاصية السحب التي تمتاز بها الفلزات، فاستخدم الأسلاك في عمل هذا النموذج.

الخواص الفلزية

هناك خواص فيزيائية أخرى يمكن استخدامها لتصنيف المواد إلى فلزات، ولافلزات. ما خواص الفلزات؟ وكيف تبدو؟

غالبًا ما يكون أول شيء تلاحظه على الفلز مظهره اللامع، وهذا ينتج عن عكس سطح الفلز الضوء الساقط عليه. أما الأجسام غير الفلزية فيبدو لونها لؤلؤيًّا أو حليبيًّا أو معتمًا.

كما أن معظم الفلزات لها قابلية التشكيل، فهي من الممكن أن تصير صفائح رقيقة عند طرقها بمطرقة. وتسمى هذه الخاصية قابلية الطرق. وهذه الخاصية جعلت عنصر النحاس عنصرًا مناسبًا للتشكيل في الأعمال الفنية. كما أن العديد من الفلزات يمكن سحبها على شكل أسلاك، وتُسمى هذه الخاصية قابلية السحب كما في **الشكل٧**. وتستخدم الأسلاك المصنوعة من النحاس في التمديدات الكهربائية في المباني والأجهزة الكهربائية. وكذلك تُصنع أبواب وشبابيك البيوت من الفلزات. وبعض الفلزات لها خواص مغناطيسية، فيمكن جذبها بوساطة المغناطيس كما في **الشكل ٨**، حيث يُستخدم المغناطيس لرفع بعض الأجسام الفلزية الثقيلة التي لها خاصية الانجذاب نحوه.

الشكل٨ يستخدم المغناطيس لرفع الأجسام الفلزية التي لها قابلية الانجذاب للمغناطيس.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

الخواص الفيزيائية

تضم الخواص الفيزيائية كلًا من اللون والشكل والطول والكتلة والحجم والكثافة.

حالات المادة

- للمادة حالات أربع.
- يمكن للمادة أن تتغير من حالة إلى أخرى.
- تحدد حالة المادة بمقدار طاقة الجسيمات فيها.

أهمية الخواص الفيزيائية

يمكن تصنيف المواد تبعًا لخواصها الفيزيائية.

اختبر نفسك

١. **اذكر** الخواص الفيزيائية لهذا الكتاب.

الكتاب مادة صلبة له شكل متوازي المستطيلات.

٢. **سَمِّ** حالات المادة الأربع، وصف كل واحدة منها، وأعط أمثلة عليها.

الحالة الصلبة: المادة فيها لها شكل وحجم ثابتين مثل قطع الجليد.

الحالة السائلة: لها حجم ثابت وتتشكل بشكل الإناء الذي توضع فيه مثل الماء. الحالة الغازية: ليس لها شكل ولا حجم ثابت مثل الهواء.

حالة البلازما: وهي تحدث عند تأين الغازات عند تعرضها لدرجة حرارة عالية أوامدادها بكمية طاقة كبيرة كما في مصابيح النيون.

٣. **اشرح** كيف يمكن أن يكون للماء كثافتان مختلفتان.

بتغيير درجة الحرارة أوالضغط. فبخفض درجة الحرارة يتحول الماء إلى جليد أقل في الكثافة من الماء.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني:www.obeikaneducation.com

مراجعة ١ الـدرس

اختبر نفسك

٤. **التفكير الناقد** أيهما يتبخر بسرعة أكبر، كحول مُبرَّد أم كحول غير مُبرَّد؟

الكحول غير المبرد يتبخر بسرعة أكبر لارتفاع درجة حرارته فتزداد حركة الجزيئات ويتحول الكحول من الحالة السائلة إلى الغازية.

تطبيق الرياضيات

٥. حل المعادلات

كثافة النيكل ٨,٩ جم / سم^{3}، وكثافة الرصاص ١١,٣ جم / سم^{3}. إذا كانت لديك عينتان منهما حجم الواحدة ٤ سم^{3}، فما كتلة كل منهما؟

كتلة النيكل = ٩,٨ جم/ سم٣ × ٤ سم٣ = ٣٩,٢ جم.

كتلة الرصاص = ١١,٣ جم/ سم٣ × ٤ سم٣ = ٤٥,٢ جم.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

الدرس ٢

الخواص والتغيرات الكيميائية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تتعرف** بعض الخواص الكيميائية للمواد.
- **تحدد** التغيرات الكيميائية.
- **تصنف** المادة تبعًا لخواصها الكيميائية.
- **توضح** قانون حفظ الكتلة.

الأهمية

تساعد معرفة الخواص الكيميائية على تحديد الفروق بين المواد والتمييز بينها.

مراجعة المفردات

الحرارة صورة من صور الطاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد عند اتصالها معًا.

المفردات الجديدة

- الخاصية الكيميائية
- التغير الكيميائي
- قانون حفظ الكتلة

قابلية التغير

عندما نحرق قطعًا من الخشب لا يتبقى منها إلا كومة صغيرة من الرماد. فأين ذهب الخشب؟ وما الخاصية الموجودة في الخشب التي سببت هذا التغير؟ جميع الخواص التي درستها واستخدمتها في التصنيف في الدرس السابق هي خواص فيزيائية يمكن ملاحظتها بسهولة. بالإضافة إلى ذلك، عندما كانت هذه الخواص تتغير، فإن تركيب المادة الأصلي بقي ثابتًا. ومن الواضح أنّ ما حدث في حالة احتراق الخشب شيء مختلف. فبعض الخواص تشير إلى حدوث تغير في التركيب الأصلي للمادة. فـ**الخاصية الكيميائية** هي الخاصية التي تشير إلى ميل المادة لحدوث تغير في تركيبها الأصلي بفعل تفاعل كيميائي مما ينتج مواد جديدة، ومن أمثلة الخواص الكيميائية: قابلية المادة للصدأ، والنشاط الكيميائي. و**الشكل ٩** يوضح بعض خواص المواد التي يمكن ملاحظتها فقط عند حدوث تغيير كيميائي فيها.

ماذا قرأت؟ إلى ماذا تشير الخاصية الكيميائية للمادة؟

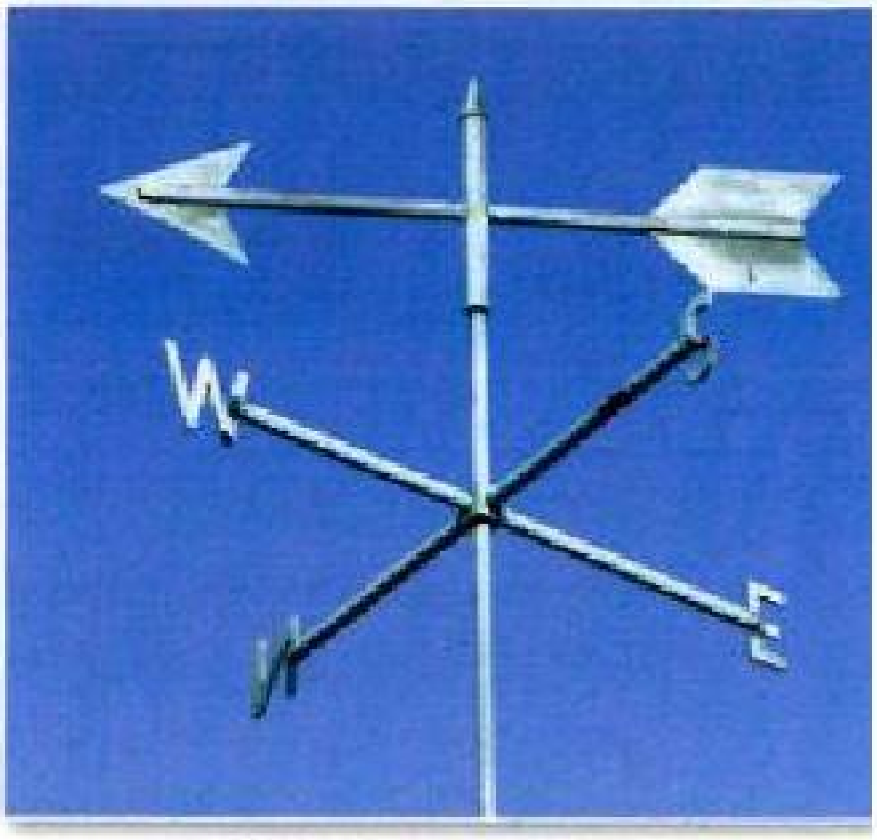
تشير إلى أن عندما تمر المادة بتغير ينتج عنه مادة جديدة.

يتفاعل الحديد مع الأكسجين.

يتفاعل قرص الفوار مع الماء.

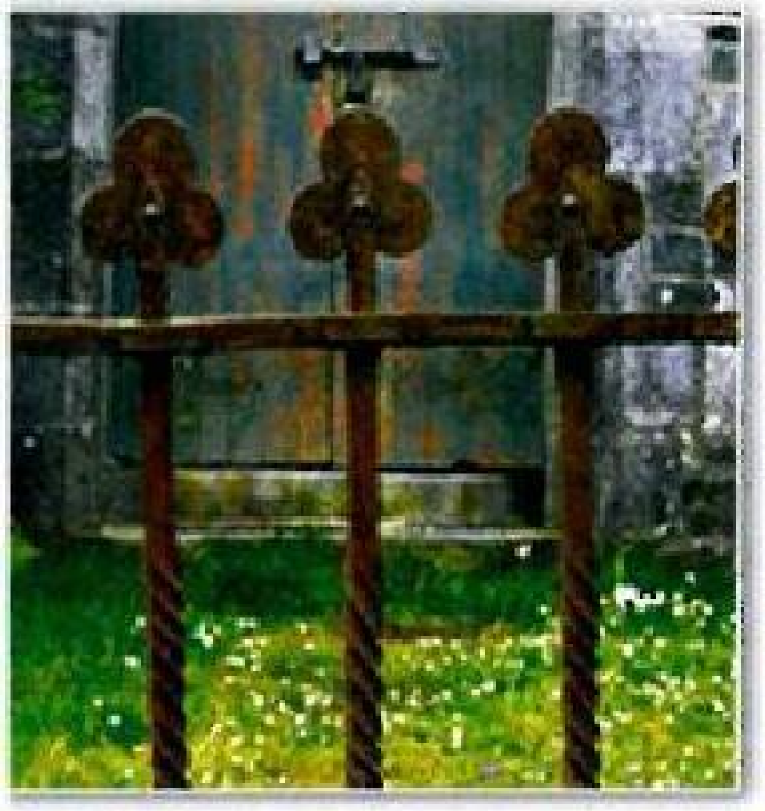
اشتعال الماغنسيوم

الشكل ٩ أمثلة توضح بعض الخواص الكيميائية.



نتج اللون الأخضر عن تفاعل النحاس مع الأكسجين الموجود في الجو.

إناء فضي فقد بريقه ولمعانه



بوابة حديدية تعرضت للصدأ

الشكل ١٠ قد تحدث أنواع من التفاعلات مع الأكسجين؛ فالنحاس المنحوت يتحول إلى مادة لونها أخضر، وهي خليط من مركبات النحاس.

خواص كيميائية شائعة

ليس شرطًا أن تكون في المختبر لتشاهد التغيرات التي تحدث بسبب الخواص الكيميائية. وتُسمى هذه التغيرات تغيرات كيميائية. **التغير الكيميائي**: هو التغير الذي يحدث في تركيب المادة بسبب خواصها الكيميائية وتنتج عنه مادة أو مواد جديدة. فالنار المشتعلة في الخشب تُنتجُ تغيرات كيميائية. فكيف يحدث ذلك؟ يتفاعل الأكسجين الموجود في الهواء مع الخشب فيحترق منتجًا مادّة جديدة تُسمى رمادًا. والخشب مادة قابلة للاحتراق، لذا تُسمى هذه الخاصية الكيميائية قابلية الاشتعال أو الاحتراق. ويوضع على بعض المواد تحذيرات لحفظها بعيدة عن الحرارة واللهب؛ بسبب قابليتها للاشتعال. وهناك مواد غير قابلة للاشتعال كالحجارة.

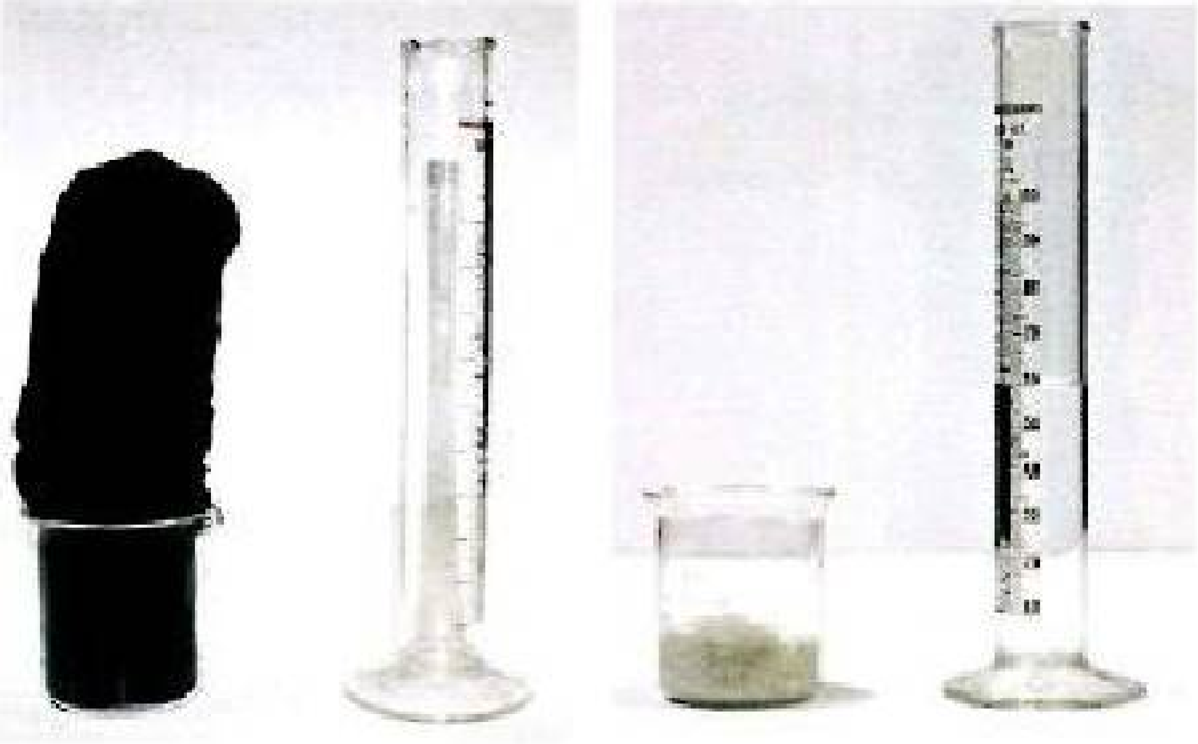
تفاعلات شائعة تحدث تفاعلات كيميائية بين بعض المواد وبين أكسجين الهواء الجوي مكونة أكسيد المادة أو العنصر؛ فالحديد -مثلًا- يتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي في وجود الماء مكونًا أكسيد الحديد (الصدأ)، كما في الشكل ١٠، حيث تصدأ بوابة الحديد غير المدهون وتتآكل مع مرور الزمن. كما تتفاعل مكونات بعض أنواع الفاكهة كالموز والتفاح مع أكسجين الهواء الجوي فيصبح لونها بنيًا إذا قشرناها وتركناها معرضة للهواء. كذلك تتفاعل بعض العناصر مع عناصر أخرى، وتُظهر الصورة الوسطى فقدان الإناء الفضي بريقه ولمعانه؛ بسبب تفاعل الفضة مع مواد في الهواء الجوي. وتعدّ قابلية المواد للتفاعل مع الأكسجين أو الكبريت وسواهما من المواد من الخواص الكيميائية للمادة. وتُظهر الصورة اليمنى من الشكل ١٠ مثالاً آخر على الخواص الكيميائية.

الربط مع العلوم والصحة

أبحاث الإنزيمات

اكتشف الباحثون إنزيمًا في الفواكه يعمل على إعطاء الثمرة اللون البني. وهم يجرون تجارب يحاولون من خلالها إنتاج عنب يحتوي على مستوى قليل من هذا الإنزيم؛ بحيث لا يتحول العنب إلى اللون البني بسرعة.

الحرارة والضوء يُحدِث كل من الضوء والحرارة تغيرات كيميائية في بعض المواد ولذلك تحفظ الفيتامينات في زجاجات بنية معتمة، والحجر الجيري يحدث فيه تغير كيميائي عند تعرضه للحرارة ويُنتج غاز ثاني أكسيد الكربون. كذلك تعمل الكهرباء على إحداث تغيرات كيميائية في بعض المواد فتفككها، فالتحليل الكهربائي للماء يؤدي إلى الحصول على غازي الهيدروجين والأكسجين المكونان للماء.



الشكل ١١ عندما يتفاعل السكر مع حمض الكبريتيك يحدث تغيرٌ كيميائي وتتكون مادة جديدة. وينطلق غاز سام ويبقى فقط الماء والكربون.

تختلف التغيرات الكيميائية للمادة عن التغيرات الفيزيائية في أنّ الأولى تنتج مواد جديدة تختلف في خواصها عن خواص المواد الأصلية. وبسبب التغيرات الكيميائية نستمتع بالعديد من الأشياء في الحياة، فالسكر عادة بلورات ناعمة بيضاء اللون، ولكن بتسخينه فوق لهب، يتحول إلى مادة جديدة هي كراميل بني اللون. كما يتفاعل السكر مع حمض الكبريتيك مكونًا مادة جديدة تختلف في خواصها كليًا عن الأصل. انظر الشكل ١١.

دلائل حدوث التغير كيف تعرف أنك حصلت على مادة جديدة؟ هل فقط لأنها تبدو مختلفة؟ يمكنك أن تضع سلطة في الخلاط الكهربائي وتخفقها. ستبدو السلطة مختلفة ولكن الحقيقة أنه لم يحدث لها تغيّر كيميائي. يمكنك البحث عن دلائل عندما تريد معرفة ما إذا كانت مادة جديدة قد نتجت عن تغير كيميائي أم لا. انظر إلى الكعكة في الشكل ١٢، عندما يُخبز الكعك تتكون فقاعات غاز، وهذه الفقاعات دليل على حدوث تغير كيميائي. وعند النظر بدقة إلى قطعة الكعك تلاحظ الثقوب التي تركتها الفقاعات داخلها. فالتغير الكيميائي الذي يحدث بسبب الحرارة يغير في طعم الأشياء ومظهرها، وهذا ما تلاحظه عند طبخ الأطعمة. ومن الأدلة الأخرى على حدوث تغيُّرات كيميائية: إنتاج الحرارة، أو الضوء، أو تصاعد الدخان، أو التغير في اللون، أو حدوث الصوت. أي من هذه الدلائل يمكنك سماعها أو رؤيتها عند حرق الخشب؟

الشكل ١٢ الدليل على حدوث التغير الكيميائي في قطعة الكعك هو وجود فقاعات هوائية نتجت خلال عملية الخبز.

حدد أمثلة أخرى تدل على حدوث التغير الكيميائي.

إنتاج الحرارة والضوء والدخان والتغير في اللون.

تجربة عملية: دلائل حدوث التغير الكيميائي
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

هل يمكن إعادة المادة إلى حالتها الأصلية قبل التغير؟ يمكنك تحديد ما إذا كان التغير فيزيائيًا أم كيميائيًا من خلال معرفة ما إذا كنت تستطيع الرجوع عن هذا التغير الذي حدث بطرائق فيزيائية بسيطة بحيث تعود المادة إلى حالتها الأولى أم لا. إذا كان التغير فيزيائيًا يمكنك ذلك بسهولة، فمثلاً: يمكن تحويل

الشكل ١٣ يمكن عكس التغير في شكل قطعة الصلصال بسهولة.

الزبدة المتصهرة إلى زبدة صلبة بوضعها في ثلاجة، وبعد تشكيل الصلصال كما في الشكل ١٣ يمكن إعادة طيه مرة أخرى لإرجاعه إلى العلبة. أما التغير الكيميائي فلا يمكن الرجوع عنه بطرق فيزيائية. فمثلاً: لا يمكن تحويل الرماد مرة أخرى إلى قطعة خشب. هل تستطيع استخلاص البيضة من قطعة الكعك؟ وهل تستطيع استخلاص الطحين الأبيض أيضًا؟

ماذا قرأت؟ أي أنواع التغيرات يمكن الرجوع عنها بسهولة؟ التغير الفيزيائي.

الجدول ١ : الخواص الفيزيائية والكيميائية	
الخواص الفيزيائية	اللون، الشكل، الطول، الكتلة، الحجم، الكثافة، الحالة، قابلية التأثر بالمغناطيس، درجة الانصهار، درجة الغليان، قابلية الطرق وقابلية السحب
الخواص الكيميائية	الاحتراق، التفاعل مع: الأكسجين، الماء، الخل، الخ. التفاعل بوجود الكهرباء أو الضوء، أو الحرارة، الخ.

قانون حفظ الكتلة

إذا قارنت كتلة الرماد المتبقي بعد إحراق كمية من الخشب بكتلة ذلك الخشب، فإنك تجد أن كتلة الرماد أقل بكثير من كتلة الخشب. فهل اختفى جزء من الكتلة خلال عملية الاحتراق؟ ينص **قانون حفظ الكتلة** على أن مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي يساوي دائمًا مجموع كتل المواد الأصلية (المتفاعلة).

مجموع الكتل قبل التفاعل وبعده إذا راقبت عملية احتراق الخشب بدقة، ترى أن قانون حفظ الكتلة صحيح. لأن قطع الخشب عندما تحترق تتفاعل مع الأكسجين وينتج بالإضافة إلى الرماد، دخان وغازات مختلفة تنطلق في الجو. وبحساب كتلة الأكسجين وكتلة الخشب الأصلية التي تم حرقها ومقارنتها مع كتلة الرماد والدخان والغازات، ستجد أن مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل.

تجربة

مشاهدة الخميرة

الخطوات

١. لاحظ، مستخدمًا عدسة مكبرة، خميرة جافة موجودة في ملعقة كبيرة، ثم ارسم وصِفْ ما تلاحظه؟

٢. ضع الخميرة في ٥٠ مل من الماء الفاتر.

٣. قارن بين ما شاهدته في الخطوة الأولى وما شاهدته في الخطوة الثانية.

٤. أضف كمية قليلة من السكر إلى الماء والخميرة، ولاحظ ما يحدث خلال ١٥ دقيقة.

٥. سجل ملاحظاتك.

التحليل

١. هل ظهرت مواد جديدة عند إضافة السكر للماء والخميرة ؟ وضح ذلك.

نعم ظهرت مواد جديدة حيث تكونت مادة جديدة وغاز وتم الاستدلال عليه من الفقاعات المتصاعدة.

٢. هل تعتقد أن هذا تغير فيزيائي أم كيميائي؟ وضح ذلك.

هذا تغير كيميائي بسبب تكون الغاز.

ويمكن توضيح قانون حفظ الكتلة باستخدام الشكل ١٤. فالدورق الزجاجي في الصورة الأولى يحتوي على إحدى المواد، ويحتوي أنبوب الاختبار الموجود داخل الكأس على مادة أخرى مختلفة، ومجموع كتلتيهما يساوي ٢٦١,٢ جم. وفي الصورة الثانية قُلِبَ الدورق المغلق إلى أسفل فاختلطت المواد وتفاعلت معًا، أما في الصورة الثالثة فتمّ وزن الدورق مرة أخرى فوجد أن كتلته الكلية هي نفسها وتساوي ٢٦١,٢ جم.

الشكل ١٤ يثبت هذا التفاعل قانون حفظ الكتلة، فبالرغم من حدوث تغير كيميائي نتجت عنه مواد جديدة فقد بقيت الكتلة ثابتة قبل التفاعل وبعده.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

قابلية التغير

- تؤدي التغيرات الكيميائية إلى تكون مادة أو مواد جديدة.

خواص كيميائية شائعة

- قد يؤدي تعرّض المواد إلى الأكسجين أو الضوء أو الحرارة إلى حدوث تفاعلات كيميائية.
- يمكن تصنيف المواد تبعًا لخواصها الكيميائية.
- يمكن عكس التغيرات الفيزيائية أو الرجوع عنها، بينما لا يمكن عكس التفاعلات الكيميائية بطرائق فيزيائية بسيطة.

قانون حفظ الكتلة

- الكتلة لا تفنى ولا تستحدث خلال التفاعل الكيميائي.

اختبر نفسك

١. **عرّف** الخاصية الكيميائية. أعط أربعة أمثلة عليها.
هي الخاصية التي تعطي للمادة المقدرة لحدوث تغير فيها ينتج مواد جديدة، ومنها الاحتراق التفاعل بوجود الكهرباء التفاعل مع الأكسجين والتفاعل بوجود الضوء.

٢. **حدد** بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي.
التغير في اللون و إنتاج ضوء أو حرارة أو دخان أو الصوت.

٣. **التفكير الناقد** إذا رأيت وميضًا ساطعًا، ثم لهبًا خلال عرض في المختبر، فهل يدل ذلك على تغيّر فيزيائي أم تغير كيميائي؟ فسّر إجابتك.
يدل ذلك على تغير كيميائي وذلك؛ لأنه نتج مواد جديدة بخصائص جديدة ومختلفة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

مراجعة الدرس ٢

تطبيق الرياضيات

٤. **حل المعادلات** سخّن طالب ٤,٠٠ جم من مركب أزرق اللون، فتفاعل منتجًا ٢,٥٦ جم من مركب أبيض، وكمية من غاز عديم اللون. فما كتلة هذا الغاز؟

كتلة الغاز = ٤,٠٠ – ٢,٥٦ = ١,٤٤ جم.

استقصاء من واقع الحياة

سلطة الفواكه المفضّلة

سؤال من واقع الحياة

عندما تريد أن تذهب في نزهة وتستمتع بطعم سلطة الفواكه وحلاوتها، فإن آخر شيء تريد رؤيته هو اللون البني للفواكه في الصحن. فماذا تفعل لحل هذه المشكلة؟ أعطاك معلمك بعض أنواع مختلفة من الفواكه. وطلب منك عمل اختبار تلاحظ فيه تغيرًا فيزيائيًا وآخر كيميائيًا. فهل من الممكن التحكم في التغير الكيميائي؟

تكوين فرضية

بالاعتماد على قراءتك وملاحظاتك، اكتب فرضية حول إمكانية التحكم بالتغير الكيميائي. **إضافة الليمون إلى طبق الفواكه تحد من التغير الكيميائي الذي يحدث للفواكه عند تعرضها للهواء فالليمون يمنع تفاعل الفاكهة مع الهواء.**

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. **ضع** أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرر كيف يمكن اختبارها، وحدد النتائج التي ستتحقق منها.

٢. **اكتب** قائمة بالخطوات التي سوف تتبعها لاختبار الفرضية بدقة. وصف بدقة أيضًا ماذا ستعمل في كل خطوة، ثم اكتب أسماء المواد جميعها التي ستستخدمها.

٣. **حضّر** جدولاً للبيانات على الحاسوب، أو في دفتر العلوم لتسجيل ملاحظاتك.

٤. **تأكد** من أن خطوات التجربة مرتبة بشكل منطقي.

٥. **حدد** جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

الأهداف

- **تصمم** تجربة لتحديد التغيرات الفيزيائية والكيميائية في الفواكه.
- **تلاحظ** إمكانية التحكم بالتغيرات الكيميائية.

المواد والأدوات

- موز
- تفاح
- كمّثرى
- صحن كبير عميق (٢)
- محلول ليمون/ ماء (٥٠٠ مل).
- سكين بلاستيكية

إجراءات السلامة

تحذير. كن حذرًا عند التعامل مع الأدوات الحادة. وأبعد يديك عن حوافها الحادة.

لا تأكل أي شيء في المختبر.

تنفيذ الخطة

١. اطلب إلى معلمك الموافقة على خطتك واختياراتك للعوامل الثابتة والعوامل المتغيرة، والضوابط قبل البدء بالتجربة.

٢. نفذ التجربة بناءً على الخطة.

٣. سجل ملاحظاتك في جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم أو في الحاسوب، خلال إجراء التجربة.

تحليل البيانات

١. **قارن** بين التغيرات التي لاحظتها في اختبار الفواكه.

لن يتغير لون الفاكهة في الوعاء الذي أضيف إليه عصير الليمون بينما يصبح لون الفواكه الذي لم يضاف إليها الليمون بنيا.

٢. **قارن** بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

تتشابه النتائج.

٣. ما ضوابط التجربة؟

الفاكهة الطازجة المقطعة التي لم تمتزج مع محلول الليمون.

٤. ما العوامل المتغيرة في التجربة؟

تأثير وجود الليمون على أنواع مختلفة من الفاكهة.

٥. هل واجهت مشاكل أثناء إجراء التجربة ؟

٦. هل لديك اقتراحات لتحسين التجربة في المستقبل؟

استخدام الطرائق العلمية

الاستنتاج والتطبيق

١. هل تدعم النتائج التي حصلت عليها فرضيتك؟ وضح ذلك.

نعم تدعم النتائج فرضيتي حيث إنه من خلال إضافة عصير الليمون إلى الفاكهة استطعت التحكم في التغير الكيميائي الذي يحدث للفواكه عند تعرضها للهواء.

٢. **صف** تأثير التبريد على صحني سلطة الفواكه ؟

سوف يعمل التبريد على إبطاء تحول الفاكهة إلى اللون البني في الصحن الذي لا يحتوي على الليمون ولن يؤثر على الصحن الثاني.

٣. ماذا ستفعل بالفواكه المستخدمة في هذه التجربة؟ وهل من الممكن أكلها؟

لا يمكن أكل أطعمة في المختبر ولذلك يمكن أن أقدم هذه الأطعمة كغذاء للحيوانات الموجودة في المدرسة.

تواصل

بياناتك

تخيل أنك تعدّ صفحة لكتاب « الطهي المصوّر »، وضح فيها الفوائد التي اكتسبتها من هذه التجربة، بحيث تشتمل على رسوم توضيحية وخطوات العمل التفصيلة.

العلم والمجتمع

تغيرات كيميائية خطيرة

حرائق الغابات

تعتبرحرائق الغابات من أخطر الكوارث البيئية، ويشكل المناخ الجاف العامل الرئيس في اندلاعها . وقد تستمر هذه الحرائق أشهُرًا وينجم عنها العديد من المخاطر التي تهدد حياة الإنسان وبخاصة انبعاث غاز أول أكسيد الكربون السامّ.

يمكن أن تندلع حرائق الغابات بفعل الإنسان، ومنها ذلك الحريق الذي نشب فى إندونيسيا في جزيرتى «كاليمانتان» و«سومطرة» بين عامي ١٩٩٧ - ١٩٩٨م، حيث انبعث منها غازات سامة غطت مساحة كبيرة من منطقة جنوب شرق آسيا، نتجت عنها مشاكل صحية وبيئية خطيرة أثرت في السكان. نشبت الحرائق فى حوالي ٨٠٨ موقعًا تم تحديدها بصور الأقمار الصناعية، وقد قدرت المساحة التي دمرتها بحوالي ٤٥٦٠٠ كم٢.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..

ابحث عن حرائق الغابات، أسبابها وآثارها وطرائق مكافحتها، ثم قم بإعداد عرض تقديمي مستعينًا بما جمعته من معلومات، ومبيّنًا أثر الغازات السامة المنبعثة منها في البيئة والسكان، وسبل التخفيف منها.

دليل مراجعة الفصل ٣

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الخواص والتغيرات الفيزيائية

١. أي خاصية للمادة يمكن ملاحظتها أو قياسها هي خاصية فيزيائية.

٢. حالات المادة الأربع هي: الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما. تُحدَّد حالة المادة بناءً على طاقة جزيئاتها.

٣. اللون، والشكل، والطول، والكتلة، والحجم، والكثافة، ودرجة الانصهار، ودرجة الغليان جميعها خواص فيزيائية.

٤. في التغير الفيزيائي تتغير خواص المادة دون أن يتغير نوعها.

٥. يمكن تصنيف المواد بناءً على خواصها الفيزيائية.

الدرس الثاني الخواص والتغيرات الكيميائية

١. الخاصية الكيميائية هي الخاصية التي تحدد ميل المادة لحدوث تغير في تركيبها الأصلي بفعل تفاعل كيميائي مما ينتج مواد جديدة.

٢. مِنَ الخواص الكيميائية العامة: قابلية الاحتراق، والتفاعل مع الأكسجين، والتفاعل مع الحرارة أو الضوء، والتحلل بالكهرباء.

٣. عند حدوث تغير كيميائي تنتج مواد جديدة ذات خواص مختلفة عن المواد المتفاعلة.

٤. في التغير الكيميائي يكون مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل مساوٍ لمجموع كتل المواد المتفاعلة.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الجدول التالي وأكمله للمقارنة بين خواص المواد المختلفة:

خواص المادة		
المادة	**الخواص الفيزيائية**	**الخواص الكيميائية**
جذع خشبي	لونه بني وسميك.	يحترق وينتج ضوء وحرارة.
عجينة كعك بالمكسرات	لونها أبيض – صلبة – يمكن فصل المكسرات عن الكعك.	تتغير خصائص مكونات الكعكة من البيض والدقيق ولا يمكن فصلها.
كتاب	جسم صلب له كتلة وحجم وكثافة وطول.	يمكن أن يحترق فى وجود الأكسجين.
كأس به عصير	الكأس جسم صلب والعصير سائل وكلاهما له لون ووكتلة وحجم وكثافة.	يمكن أن تتغير صفات العصير عند تفاعله مع مواد أخرى.

مراجعة الفصل ٣

استخدام المفردات

املأ الفراغات بالكلمات المناسبة.

١. درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة هي ....الانصهار..........

٢. الصلابة، والسيولة، والغازية هي أمثلة على ..حالات المادة...

٣. ....الكثافة...... هي كتلة وحدة الحجوم من مادة ما.

٤. التفاعل الكيميائي يُنتج مادة جديدة، ولا يمكن الرجوع عنه بطرق فيزيائية.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي.

٥. أيّ مما يلي يعد دليلاً على حدوث تغير كيميائي؟

- ✓ أ. تصاعد الدخان
- ب. قطع مكسّرة
- جـ. التغير في الحجم
- د. التغير في حالة المادة

٦. أيّ الخيارات التالية يصف درجة الغليان؟

- أ. خاصية كيميائية
- ب. تغير كيميائي
- ✓ جـ. خاصية فيزيائية
- د. ثابتة لجميع المواد

٧. أيّ الخواص التالية تعد خاصية كيميائية؟

- ✓ أ. الحجم
- ب. الاشتعال
- جـ. الكثافة
- د. الكتلة

٨. أيّ الخيارات التالية يصف معنى الحجم؟

- أ. مساحة مربع
- ✓ ب. مقدار الحيز الذي يشغله جسم ما
- جـ. المسافة بين ثلاث نقاط
- د. درجة الحرارة التي يحدث عندها الغليان

٣ مراجعة الفصل

التفكير الناقد

٨. **وضح** استخدم قانون حفظ المادة لتوضيح ما يحدث للذرات عندما تتحد لإنتاج مادة جديدة.

تتكسر الروابط بين المتفاعلات وتتكون روابط جديدة بين الذرات لتكوين نواتج جديدة وتصبح جميع الذرات في المواد المتفاعلة جزء من المواد المتكونة.

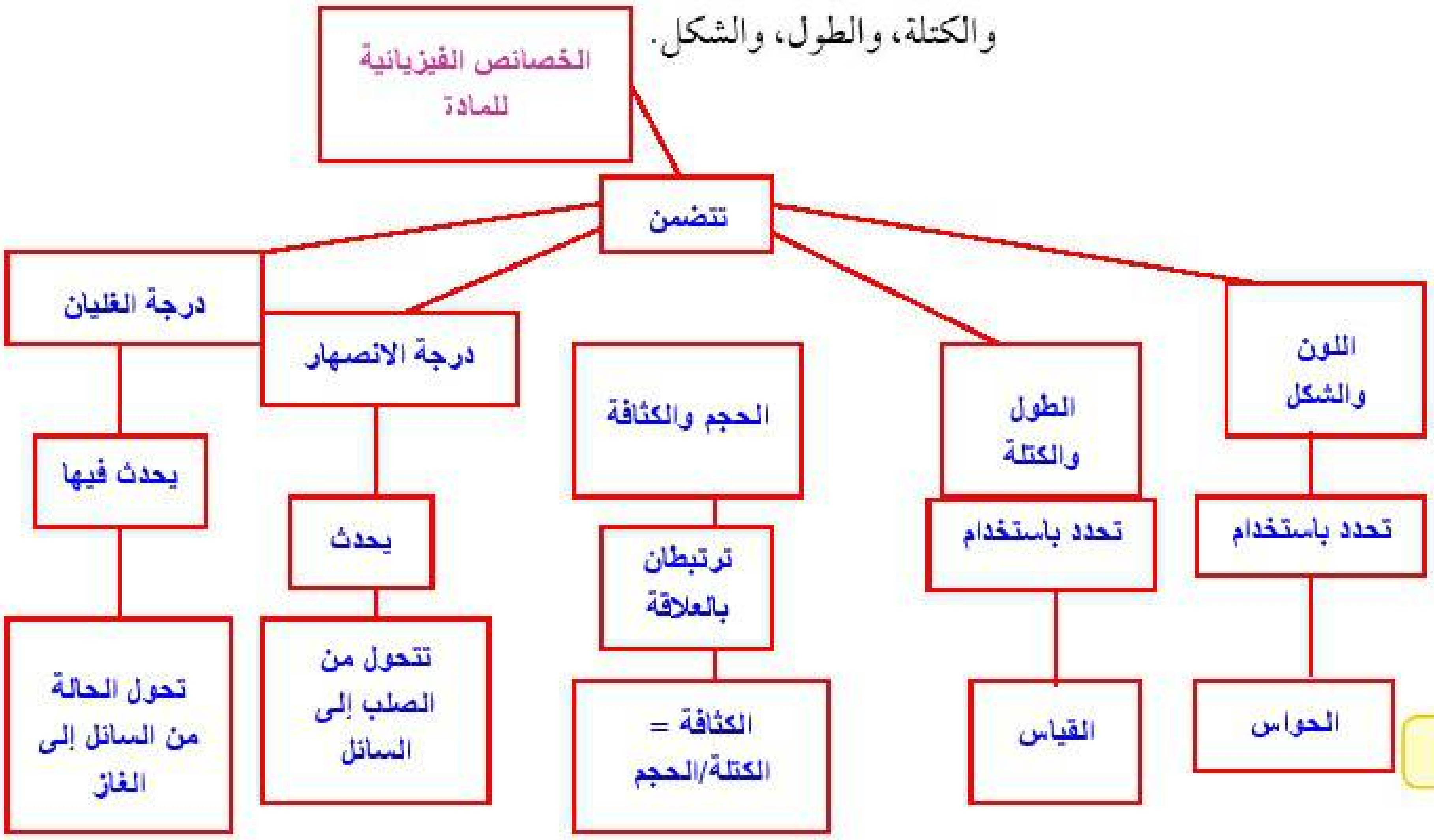
٩. **صف** حالات المادة الأربع. وما أوجه الاختلاف بينها؟

حالات المادة: المادة الصلبة: لها شكل وحجم ثابت. الحالة السائلة: لها حجم ثابت وتأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه. الحالة الغازية: ليس لها شكل ثابت أو حجم ثابت. البلازما: تحدث عند درجات الحرارة العالية بسبب تأين الغاز.

١٠. **قوّم** ما المعلومات التي تحتاج إليها لإيجاد كثافة مادة ما؟

نحتاج لمعرفة كلًا من كتلة الجسم وحجمه تبعًا لقانون الكثافة. الكثافة = كتلة/ حجم.

١١. **خريطة المفاهيم** استخدم خريطة المفاهيم لتنظيم الخواص الفيزيائية للمادة وتعريفها، بحيث تتضمن المفاهيم التالية: اللون، والكثافة، ودرجة الانصهار، ودرجة الغليان، وحالة المادة، والكتلة، والطول، والشكل.



أنشطة تقويم الأداء

١٣. **لوحة عرض** صمّم لوحة عرض توضح فيها مفهوم قانون حفظ الكتلة في التغيرات الكيميائية، وضمّنها رسوماتٍ وصورًا توضيحية لهذه التغيرات.

تطبيق الرياضيات

١٤. **الكثافة** أوجد كثافة قطعة من الرصاص كتلتها ٤٩,٠١ جم وحجمها ٤,٥ سم^{٣}.

كثافة قطعة الرصاص = ٤٩,٠١جم ÷ ٤,٥ سم^{٣} = ١٠,٨٩جم/ سم٣.

١٥. املأ الفراغات الموجودة في الجدول التالي:

الكثافة

المادة	الكتلة (جم)	الحجم (سم^{٣})	الكثافة جم/سم^{٣}
أ	٣,٠	٦,٥	
ب	١,٢	١,١	
ج	٤,٥		٠,٨٨
د	١٢٥		٠,٣٦
هـ		٨٥	٢,٣
و		١٠	٠,٧٥

تطبيق الرياضيات

١٦. الكثافة إذا كان لعينتين الحجم نفسه لكنهما مختلفتان في الكثافة، فهل يمكن أن تتساويا في الكتلة؟ وضح إجابتك باستخدام معادلة حساب الكثافة، وأعط مثالاً لدعمها.

باستخدام قانون الكثافة

الكثافة = الكتلة/ الحجم

مادتان مختلفتان في الكثافة لهما نفس الحجم يكون لكل منهما كتلة مختلفة ولا يتساويان في الكتلة.

مثال ١: قطعتان من الخشب والنحاس لهما نفس الحجم ومختلفان في الكثافة ستختلف في كتلة كلا منهما.

مثال ٢: قطعتان من الحديد لهما نفس الحجم ولهم نفس الكثافة فيكونان متساويان في الكتلة.